SG700MP

取扱説明書

Rev. 1.01

Ampère

TS－D40047

来歴

Rev	日付	機器 Rev.	FW Ver.	変更内容	承認	担当
1.00	2015.3.11	B	V1.14	初版	藤沼	野崎
1.01	2015.9.9	B	V1.14	「7.6 表示器との接続例」接続図修正	藤沼	野崎

－ 目次 －

1　安全にご利用いただくために 1
1.1　機器の設置について 1
1.2　機器の取り扱いについて 2
1.3　安全に関する一般的な注意事項 2
1.4　その他の注意事項 2
1.5　責任と保証 3
1.6　無料修理について 3
2　概要 4
3　外観・寸法 4
3.1　測定子外観図 4
3.2　コントローラ外観図 5
4　仕様 6
5　各部の名称と働き 7
5.1　各部の名称と機能 7
5.2　表示灯が示す状態 8
5.3　センサコネクタ⑨～⑫（P1～P4）ピン配置 8
5.4　電源コネクタピン配置 8
5.5　測定子ピン配置 9
5.6　ＩＯコネクタピン配置 10
5.6.1　ＣＨ１，２（ピラニ１，２）用信号 10
5.6.2　ＣＨ３，４（ピラニ３，４）用信号 11
6　開梱及び付属品の確認 13
6.1　SG701CMP 構成 13
7　設置方法 14
7.1　測定子の取り付け（オプション付の場合） 14
7.2　センサケーブルの取り付け 14
7.3　コントローラ～測定子接続 15
7.4　電源接続 15
7.5　IO ケーブルを接続する 16
7.6　表示器との接続例 17
8　測定 19
8.1　測定開始 19
8.2　ピラニゲージの調整 19
8.3　ピラニゲージの測定 20
8.4　測定終了 20
8.5　測定停止 21
8.6　センサーチェック 21
8.7　測定子の交換 21

9　各種設定項目 22
9.1　設定項目一覧 22
9.2　設定項目 23
9.2.1　Unit（圧力単位設定） 23
9.2.2　Set Point（セットポイント設定） 23
9.2.3　Output Control（出力電圧設定） 24
9.2.4　Gas Type（ガス種設定） 29
9.3　設定値一覧 30
10　通信インターフェース 31
10.1　RS232C 31
11　トラブルシューティング 32
12　アラーム一覧 33

1　安全にご利用いただくために

ご使用いただく上で誤った取り扱いを行いますと、商品を破損したり、大きな事故につながる可能性があります。事故の発生を避けるために、取扱説明書を熟読し、内容を十分に理解した上でお取り扱いください。

「危険」「警告」「注意」に記載されている内容は、特に注意を払う必要のある事項です。これらの注意事項を守らない場合は、作業をする方や装置に危害が加わる事が考えられます。これらは、安全に関する重要な内容ですので、必ずその指示に従って取り扱ってください。

本紙に表示されている記号の定義

注意	感電注意	高温注意

本書で使用する「危険」「警告」「注意」の定義

危険	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険が切迫して生じることが想定されます。
警告	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険な状態が生じることが想定されます。
注意	取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか又は物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定されます。

1.1 機器の設置について

危険	通電中は感電の危険がありますので、本機に触れないでください。

注意	測定子は、振動や衝撃があると内部電極が変形し断線や誤動作が生じる場合があります。 測定子は、振動や衝撃が生じない場所に設置してください。

1.2 機器の取り扱いについて

注意	測定子は、宅配便などの輸送や持ち運ぶ際の振動や衝撃により、内部電極が変形し、断線や誤動作が生じる場合があります。輸送や持ち運ぶ際、測定子に振動や衝撃が加わらないように注意してください。
	本製品を使用する前に、表示やラベルに欠損がないか確認して下さい。ラベルが剥がれていたり、取扱説明書を紛失して取扱方法が不明になった場合には、ご使用前に当社までお問い合わせください。

1.3 安全に関する一般的な注意事項

注意	該当する法規に従い、使用するプロセス媒体に対する必要な予防措置を講じてください。
	製品から発生する熱によるプロセス媒体の反応に注意してください。
	製品から発生する高電圧をきっかけにした可燃性ガスへの引火や爆発に注意してください。
	いかなる作業を行う場合も必ず、該当する法規に従い、必要な予防措置を講じてください。本書に示されている安全に関する注意事項にも気を付けてください。
	作業を始める前に、真空部品が汚染されていないかチェックしてください。汚染された部品を取り扱うときは、関連法規に従い、必要な予防措置を講じてください。
	他のユーザにも安全に関する注意事項を徹底してください。

1.4 その他の注意事項

注意	運搬について ・本製品を落下させたり叩いたりしないでください。けがや破損機能の損傷の恐れがあります。 ・運搬は機械的振動、衝撃を極力少なくしてください。機能の損傷の恐れがあります。

注意	国外持ち出しについて ・本製品を日本国外に持ち出す際には、外国為替および外国貿易管理法の戦略物資に該当する可能性がありますので当社までお問い合わせください。

警告	製品の返却について ・サービス･修理目的で弊社へ返送頂く製品は、有害な物質が含まれていない事を確認してください。（例：放射性物質、有害物質、腐食性物質、有害細菌など） ・労働安全衛生法、毒物･劇物取締法に従い、ガス名称を修理依頼書に記入のうえ必ず添付してください。

注意	廃棄について ・有害物質に汚染された部品は健康に害を与える可能性があります。 ・作業を始める前に有害物質に汚染されている部品が無いかどうか確認してください。 ・汚染された部品を取り扱う場合は関連の規則を遵守し、必要な防護措置を講じてください。

注意	点検について ・本製品は、使用年月、使用頻度、使用環境、放置期間等により劣化が考えられますので、ご購入代理店または弊社による定期点検をお勧めいたします。

1.5 責任と保証

本機を正しく安全にご使用いただくために、上記の注意事項を必ずお守りください。本書の説明に従わなかった場合や、指示に従わず本製品を使用した場合、株式会社アンペールは一切の責任を負わず、補償は無効になります。また、使用するプロセス媒体に関してはエンドユーザの責任となります。
なお、本書に示されているすべての作業は、適切な技術的訓練を受け必要な経験を有する人、または製品のエンドユーザから指示された人以外は行わないでください。

1.6 無料修理について

1) 取扱説明書に従った正常な使用で保証期間内に故障した場合、無料で修理いたします。
2) 弊社から出荷した日を保証開始日とし、保証期間は1年間有効です。
3) 保証の対象は、納入品本体で発生した故障です。
   不具合によって誘発された 2 次的損害は保証の対象となりません。
4) フィラメントの使用中の断線は初期不良以外、保証の対象となりません。
   また、保証期間中でも、下記の条件では有料修理となります。
   ① 使用上の誤りや不当な修理や改造による故障および損傷。
   ② 開梱確認後の移動、落下等による故障および損傷
   ③ 災害、地震、火災、落雷、その他の天災地変等による故障および損傷。
   ④ 公害、異常電圧その他の外部要因による故障および損傷。
   ⑤ 真空圧力の計測目的以外の使用による故障および損傷。
5) 期間中に不具合が発生した場合、製品に添付してある修理依頼書に必要事項をご記入の上、
   製品と一緒に弊社にお送り下さい。製品の送料はお客様のご負担となります。
6) 保証期間が終了後に不具合が発生した場合や校正が必要な場合、有料にて作業いたします。
   修理依頼書に必要事項をご記入の上、製品と一緒に弊社にお送り下さい。

詳しくは弊社までお問い合わせ下さい。

2　概要

SG700MP は、ピラニゲージを最大４チャンネルを接続できる
多チャンネルの基板型真空計です。基板タイプなので装置の省スペース化を図ることができ、また電極アッセンブリを取り外すことができますので、測定子交換は最低限の部品交換に抑えることができます。

3　外観・寸法

3.1 測定子外観図

ピラニ測定子

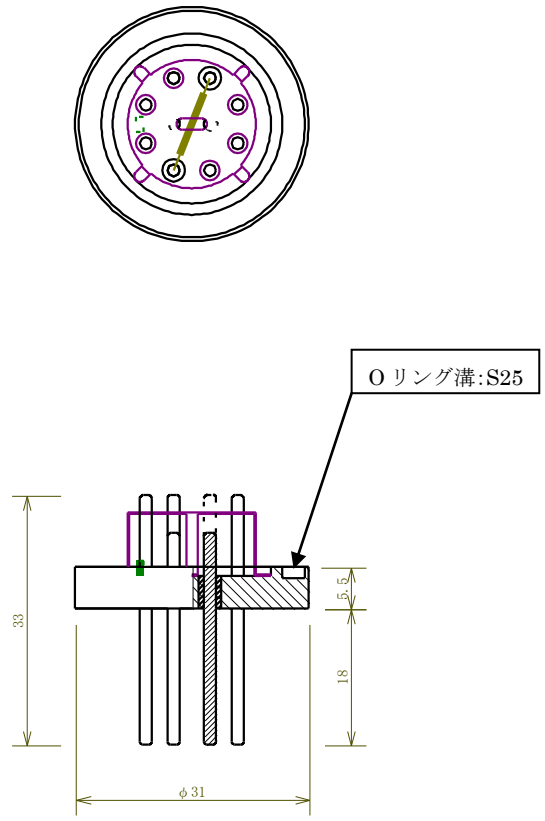


図 1　測定子

3.2 コントローラ外観図

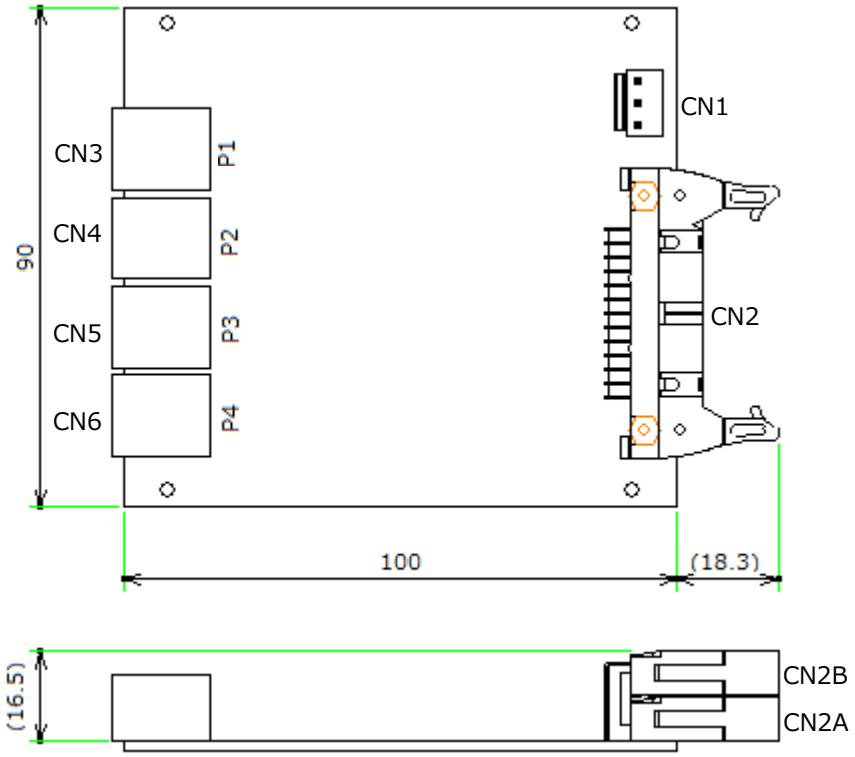


図 2　コントローラ外観図

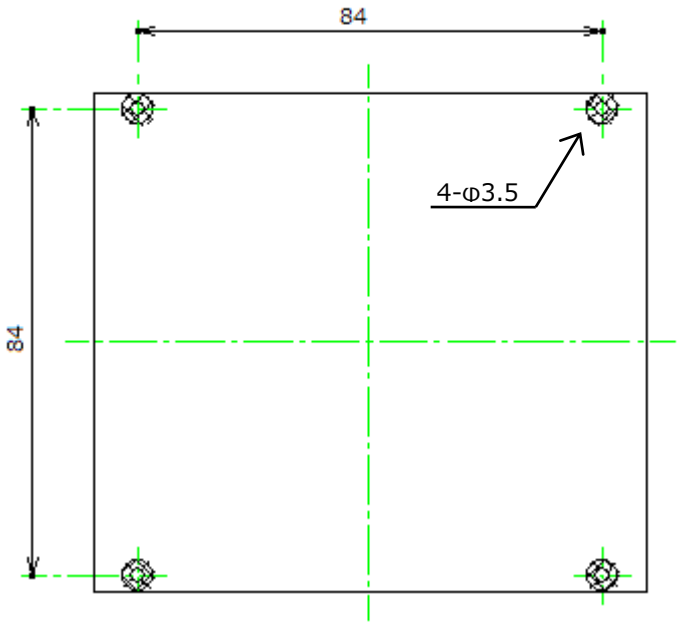


図 3　コントローラ取付寸法図

4　仕様

品名	ＳＧ７００ＭＰ１（ピラニ１ＣＨ） ＳＧ７００ＭＰ２（ピラニ２ＣＨ） ＳＧ７００ＭＰ３（ピラニ３ＣＨ） ＳＧ７００ＭＰ４（ピラニ４ＣＨ）
測定圧力範囲	ピラニ測定子：０．１Ｐａ～１０$^{+5}$Ｐａ ※ ピラニゲージは、測定子が高温になっている時など条件により正しく測定できない場合があります。
入力電源	ＤＣ２４Ｖ±１０％　０．４Ａ
消費電力	最大消費電力　：９．６Ｗ
外部入力	ピラニ調整信号（CH1～4）
外部出力	アラーム信号(CH1～4)　※1,3、 セットポイント信号(CH1～4)　※1,2
圧力信号出力	圧力信号を電圧で出力します。（０～１０Ｖ×４ＣＨ）　※4 出力信号形態はＬＯＧ、ＭＡＮ、ＥＸＰ、ＬＩＮの中からユーザー設定により選択できます。（「9.2.3　Output Control（出力電圧設定）」参照）
外部通信	ＲＳ２３２Ｃ通信×４ＣＨ
使用環境温度	０～４０℃

※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力（最大定格 100mA）

※2. ノーマルオープン

※3. ノーマルクローズ

※4. 出力インピーダンス 440Ω

5　各部の名称と働き

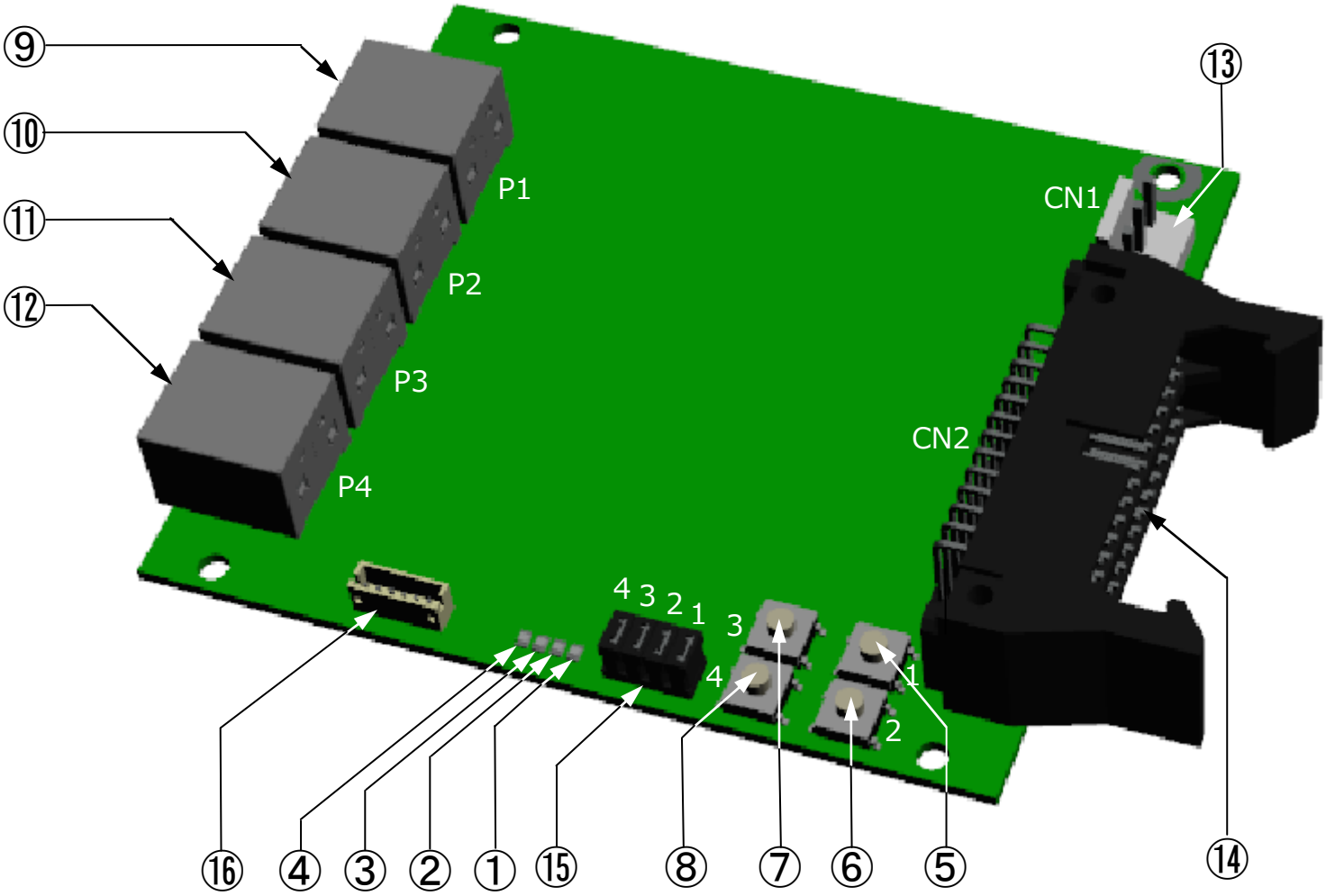


図 4　コントローラ各部の名称

5.1 各部の名称と機能

番号	名 称	機　能
①	ステータス表示灯１	CH1(ピラニゲージ１)の測定状態を示します。
②	ステータス表示灯２	CH2(ピラニゲージ２)の測定状態を示します。
③	ステータス表示灯３	CH3(ピラニゲージ３)の測定状態を示します。
④	ステータス表示灯４	CH4(ピラニゲージ４)の測定状態を示します。
⑤	ピラニ１調整スイッチ	CH1(ピラニゲージ１)のピラニ調整を行います。
⑥	ピラニ２調整スイッチ	CH2(ピラニゲージ２)のピラニ調整を行います。
⑦	ピラニ３調整スイッチ	CH3(ピラニゲージ３)のピラニ調整を行います。
⑧	ピラニ４調整スイッチ	CH4(ピラニゲージ４)のピラニ調整を行います。
⑨	センサコネクタ１	CH1(Ｐ１)のセンサと接続されます。

⑩	センサコネクタ２	CH2(Ｐ２)のセンサと接続されます。
⑪	センサコネクタ３	CH3(Ｐ３)のセンサと接続されます。
⑫	センサコネクタ４	CH4(Ｐ４)のセンサと接続されます。
⑬	電源コネクタ	ＤＣ２４Ｖ電源を入力します。
⑭	ＩＯコネクタ	各種信号を入出力します。
⑮	ＣＨ選択ジャンパ	仕様するピラニゲージのＣＨ１～４に対応するジャンパを接続してください。
⑯	メンテナンスコネクタ	何も接続しないでください。

5.2 表示灯が示す状態

番号	名 称	点灯	遅い点滅 ※1	早い点滅 ※2	消灯
①	ステータス表示灯１ (ピラニゲージ１)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル
②	ステータス表示灯２ (ピラニゲージ２)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル
③	ステータス表示灯３ (ピラニゲージ３)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル
④	ステータス表示灯４ (ピラニゲージ４)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル

※1 遅い点滅：１．２秒周期　　※2 速い点滅：０．５秒周期

5.3 センサコネクタ⑨～⑫（P1～P4）ピン配置

ピン	名 称	備 考
1	ピラニ温度計（ＳＥＮＳＥ＋）	
2	ピラニ温度計（ＳＥＮＳＥ－）	
3	ピラニ（－）	
4	ピラニ（ＳＥＮＳＥ－）	
5	ピラニ（ＳＥＮＳＥ＋）	
6	ピラニ（＋）	
7	ピラニ温度計（＋）	
8	ピラニ温度計（－）	

5.4 電源コネクタピン配置

ピン	名 称	備 考
1	DC24V+ input	
2	DC24V- input	
3	FG ※	通常は接続しないでください。

※ 装置のアースがとれない場合のみ接続してください。

5.5 測定子ピン配置

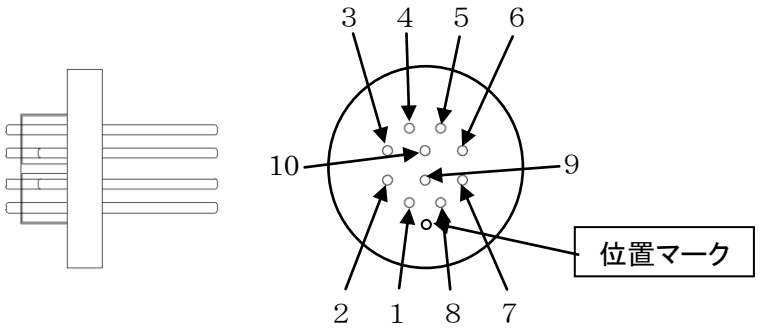


図 5　測定子

ピン番号	名 称	内　容
１－８	温度センサ	温度センサと接続されます。正常な場合、常温で約 110Ωの抵抗値です。※
２－６	ピラニフィラメント	ピラニゲージのフィラメント電極と接続されます。正常な場合、常温で約 30Ωの抵抗値です。※
３～５，７，９，１０	－	何も接続されません。

※　抵抗値は環境温度により変動します。

5.6 ＩＯコネクタピン配置

5.6.1 ＣＨ１，２（ピラニ１，２）用信号

ＩＯコネクタ／コネクタ銘板：CN2（注意：CN2 の下段側をご使用ください）

（適合コネクタ：ＸＧ４Ｍ－２６３０－Ｔ／オムロン（ＭＩＬタイプソケット））

表 1　Ｉ／Ｏコネクタ信号Ａと内容

ピン番号	名 称	内　容
1	Pirani1 Settings	ＣＨ１ピラニ（ピラニ 1）調整信号の入力端子です。 大気圧と高真空を自動判別して、大気圧では大気圧調整、高真空では高真空の調整を行います。 ０Ｖ入力（Signal GND に接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
2	Signal GND	グランド端子です。
3	Alarm1 Out put	アラーム１信号の出力端子です。４ピンと接点を構成します。　※1,3
4	Alarm1 Common	アラーム１信号のコモンです。
5	Analog Out1	アナログ信号１出力　測定圧力を０～１０Ｖのアナログ電圧で出力します。(ログまたはリニアの仮数、指数及び複合)　※4
6	Analog GND	アナログ信号出力のグランド端子です。
7	TXD1	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号１出力端子です。
8	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
9	RXD1	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号１入力端子です。
１０	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
１１	Set point 1	セットポイント１信号の出力端子です。１２ピンと接点を構成します。※1,2
１２	Set point 1 Common	セットポイント１信号のコモンです。
１３	Reserved	何も接続しないで下さい。
１４	Reserved	何も接続しないで下さい。
１５	Pirani2 Settings	ＣＨ２ピラニ（ピラニ２）調整信号の入力端子です。 大気圧と高真空を自動判別して、大気圧では大気圧調整、高真空では高真空の調整を行います。 ０Ｖ入力（Signal GND に接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
１６	Signal GND	グランド端子です。
１７	Alarm2 Out put	アラーム２信号の出力端子です。１８ピンと接点を構成します。　※1,3
１８	Alarm2 Common	アラーム２信号のコモンです。
１９	Analog Out2	アナログ信号２出力　測定圧力を０～１０Ｖのアナログ電圧で出力します。(ログまたはリニアの仮数、指数及び複合)　※4
２０	Analog GND	アナログ信号出力のグランド端子です。
２１	TXD2	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号２出力端子です。

ピン番号	名 称	内　容
２２	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
２３	RXD2	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号２入力端子です。
２４	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
２５	Set point 2	セットポイント２信号の出力端子です。２６ピンと接点を構成します。※1,2
２６	Set point 2 Common	セットポイント２信号のコモンです。

5.6.2 ＣＨ３，４（ピラニ３，４）用信号

ＩＯコネクタ／コネクタ銘板：CN2（注意：CN2 の上段側をご使用ください）

（適合コネクタ：ＸＧ４Ｍ－２６３０－Ｔ／オムロン（ＭＩＬタイプソケット））

表 2　Ｉ／Ｏコネクタ信号 B と内容

ピン番号	名 称	内　容
1	Pirani3 Settings	ＣＨ３ピラニ（ピラニ３）調整信号の入力端子です。 大気圧と高真空を自動判別して、大気圧では大気圧調整、高真空では高真空の調整を行います。 ０Ｖ入力（Signal GND に接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
2	Signal GND	グランド端子です。
3	Alarm3 Out put	アラーム３信号の出力端子です。４ピンと接点を構成します。　※1,3
4	Alarm3 Common	アラーム３信号のコモンです。
5	Analog Out3	アナログ信号３出力　測定圧力を０～１０Ｖのアナログ電圧で出力します。(ログまたはリニアの仮数、指数及び複合)　※4
6	Analog GND	アナログ信号出力のグランド端子です。
7	TXD3	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号出力３端子です。
8	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
9	RXD3	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号入力３端子です。
１０	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
１１	Set point 3	セットポイント３信号の出力端子です。１２ピンと接点を構成します。※1,2
１２	Set point3 Common	セットポイント３信号のコモンです。
１３	Reserved	何も接続しないで下さい。
１４	Reserved	何も接続しないで下さい。
１５	Pirani4 Settings	ＣＨ４ピラニ（ピラニ４）調整信号の入力端子です。 大気圧と高真空を自動判別して、大気圧では大気圧調整、高真空では高真空の調整を行います。 ０Ｖ入力（Signal GND に接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
１６	Signal GND	グランド端子です。

ピン番号	名 称	内　容
１７	Alarm4 Out put	アラーム４信号の出力端子です。１８ピンと接点を構成します。　※1,3
１８	Alarm4 Common	アラーム４信号のコモンです。
１９	Analog Out4	アナログ信号４出力　測定圧力を０～１０Ｖのアナログ電圧で出力します。(ログまたはリニアの仮数、指数及び複合)　※4
２０	Analog GND	アナログ信号出力のグランド端子です。
２１	TXD4	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号４出力端子です。
２２	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
２３	RXD4	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号４入力端子です。
２４	Signal GND	ＲＳ２３２Ｃグランド端子です。
２５	Set point 4	セットポイント４信号の出力端子です。２６ピンと接点を構成します。※1,2
２６	Set point 4 Common	セットポイント４信号のコモンです。

※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力(100mA 以下)、

※2. ノーマルオープン(NO)信号、

※3. ノーマルクローズ(NC)信号、

※4. 出力インピーダンス：４４０Ω

6　開梱及び付属品の確認

製品が届きましたら、まず製品梱包箱に損傷がないかご確認ください。

SG700MP の部品が過不足なく添付されているかご確認ください。

6.1 SG700MP 構成

A)　コントローラ基板　1 台

B)　ピラニ測定子　1～4 個※

C)　ピラニ用センサケーブル（オプション）　1～4 本

D)　取扱説明書（本紙）　(1 部)(CD)

E)　クイックリファレンス　1 部

F)　修理依頼書　(1 部)(CD)

G)　電源ケーブル（オプション）　(1 本)

H)　信号ケーブル（オプション）　(1～2 本)

I)　ピラニ用フランジ（オプション）　(1～4 個)

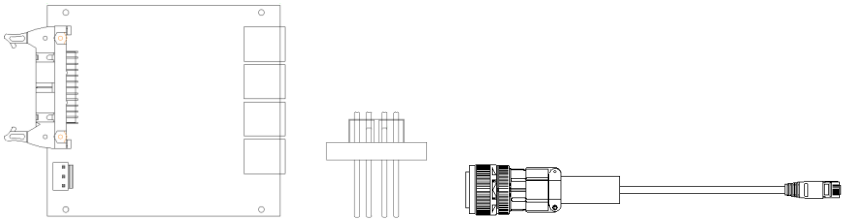
J)　測定子固定金具（オプション）　(1～4 個)

K)　O リング S25（オプション）　(1～4 個)　※

L)　取付ネジ M3×14 キャップボルト（オプション）　(4～16 個)

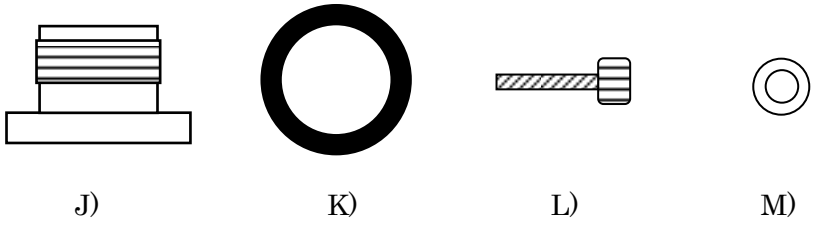
M)　ワッシャ M3 用（オプション）　(4～16 個)

※　B)測定子と I),J),K),L),M)を同時にご注文の場合は組立済み



A)　B)　C)

D)　E)　F)　G)　H)　I)



J)　K)　L)　M)

※

7　設置方法

真空装置の圧力を測定するためには、測定子を被測定真空装置に取り付ける必要があります。測定子固定金具とフランジはオプション品です。フランジにはＮＷ１６（１６ＫＦ）タイプとＮＷ２５（２５ＫＦ）タイプの２種類があります。

7.1 測定子の取り付け（オプション付の場合）

① 測定子の位置マークと測定子固定金具のネジ穴又はガイドの位置を合わせて、測定子固定金具に測定子を挿入し、六角レンチ(1.5㎜)で測定子と測定子固定金具を固定してください。(図はピラニ測定子の場合)

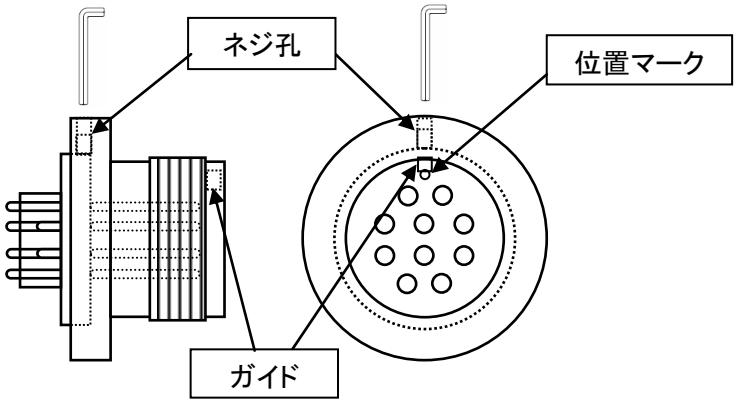


図 6　測定子固定（ピラニ測定子）

② フランジと測定子の間に０リング(S25)を入れて、六角レンチ(3㎜)を使用して取付ネジ×4 本でフランジと測定子固定金具を取り付けてください。(図はＮＷ２５タイプ)

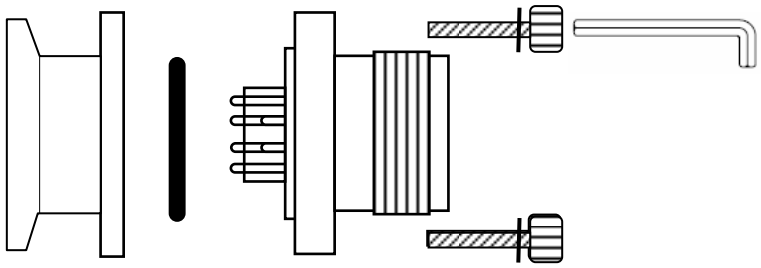


図 7　測定子取付（ＮＷ２５タイプ）

7.2 センサケーブルの取り付け

ガイドに合わせて測定子固定金具にセンサケーブルを差し込んでください。
センサケーブルのカップリングを回して測定子固定金具のネジと勘合させて固定してください。

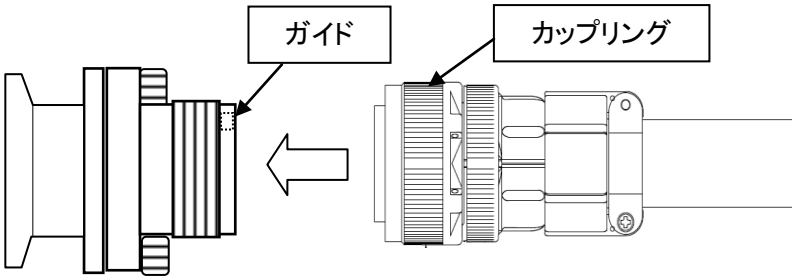
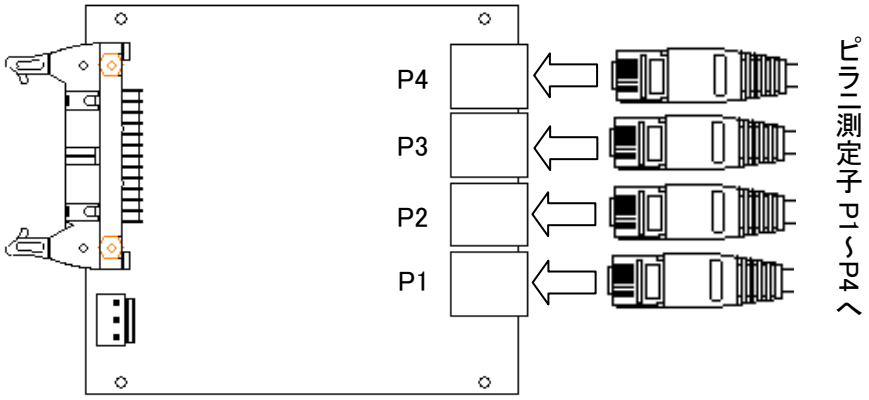


図 8　センサケーブル取付（ＮＷ２５タイプ）

7.3 コントローラ～測定子接続

コントローラ基板のセンサコネクタ P1～P4 にピラニ用センサケーブルを取り付けてください。



. 図 9 センサケーブル接続

7.4 電源接続

- 測定子やコントローラの設置、接続が正しく行われたことをご確認ください。
- DC24V 電源をコントローラ基板の CN1 に接続します。
-

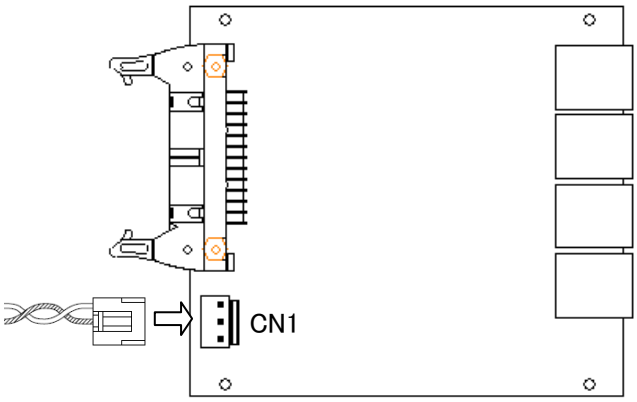


図 10 電源ケーブル接続

警告	コネクタの脱着は、必ず電源を切った状態で行ってください。電源が入ったまま脱着しますと感電や故障の原因となります。

7.5 IO ケーブルを接続する

信号の入出力、通信は IO コネクタより行います。

パソコンと RS232C 通信で接続する場合や、外部信号を入出力させる場合にはフラットケーブルを使用して、SG700MP の IO コネクタと接続します。

接続ケーブルはオプションでご用意しております信号ケーブルをお買い求め頂くか、お客様でご準備ください。（ピン配置と信号は「5.6 ＩＯコネクタピン配置」参照）

SG700MP とパソコンを RS232C ケーブルで接続すると、シリアルコマンドで圧力のログ取得やタフゲージの操作、状態のモニタリング等ができます。シリアルコマンドについては『コマンド説明書』を参照してください。

また、別売りのタフゲージ表示器（SGD100 又は SGD100WP）を接続すると、SG700MP のアナログ出力を使用して測定圧力を表示器に表示出来ます。

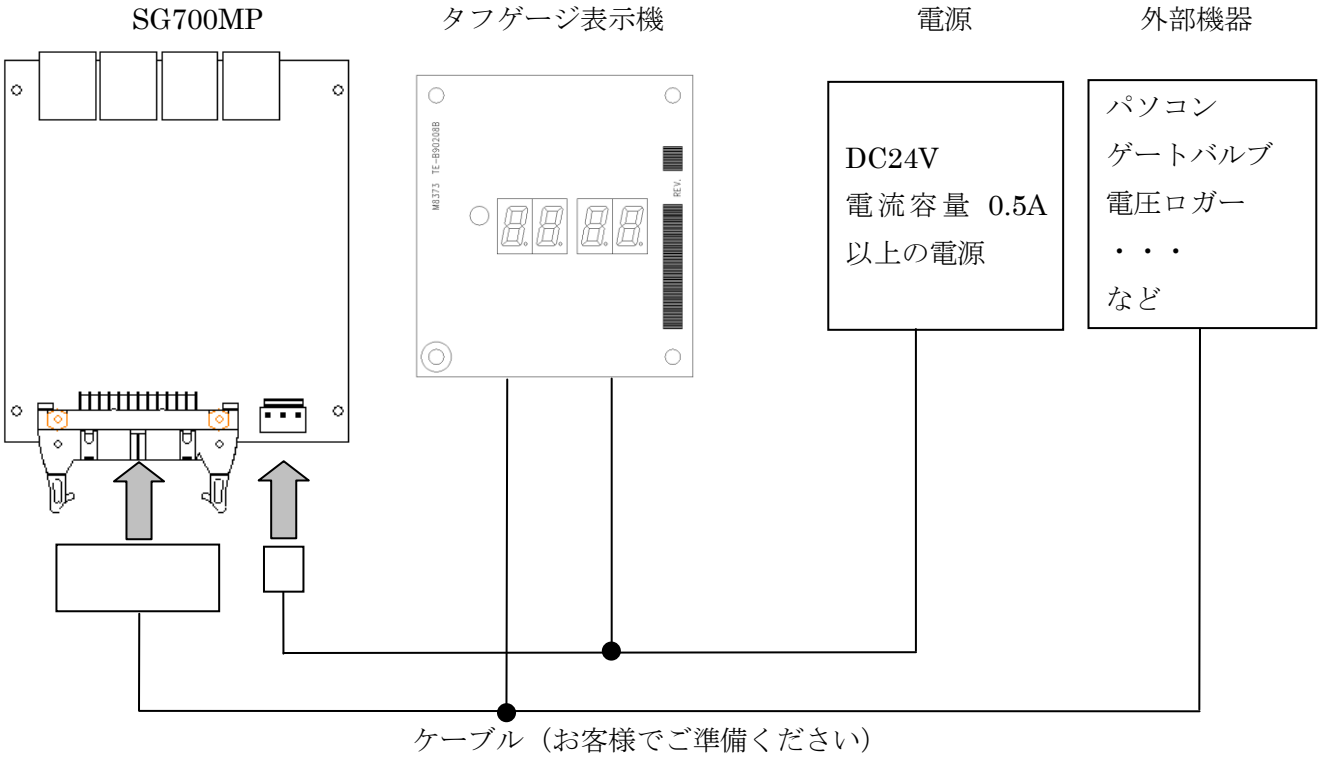


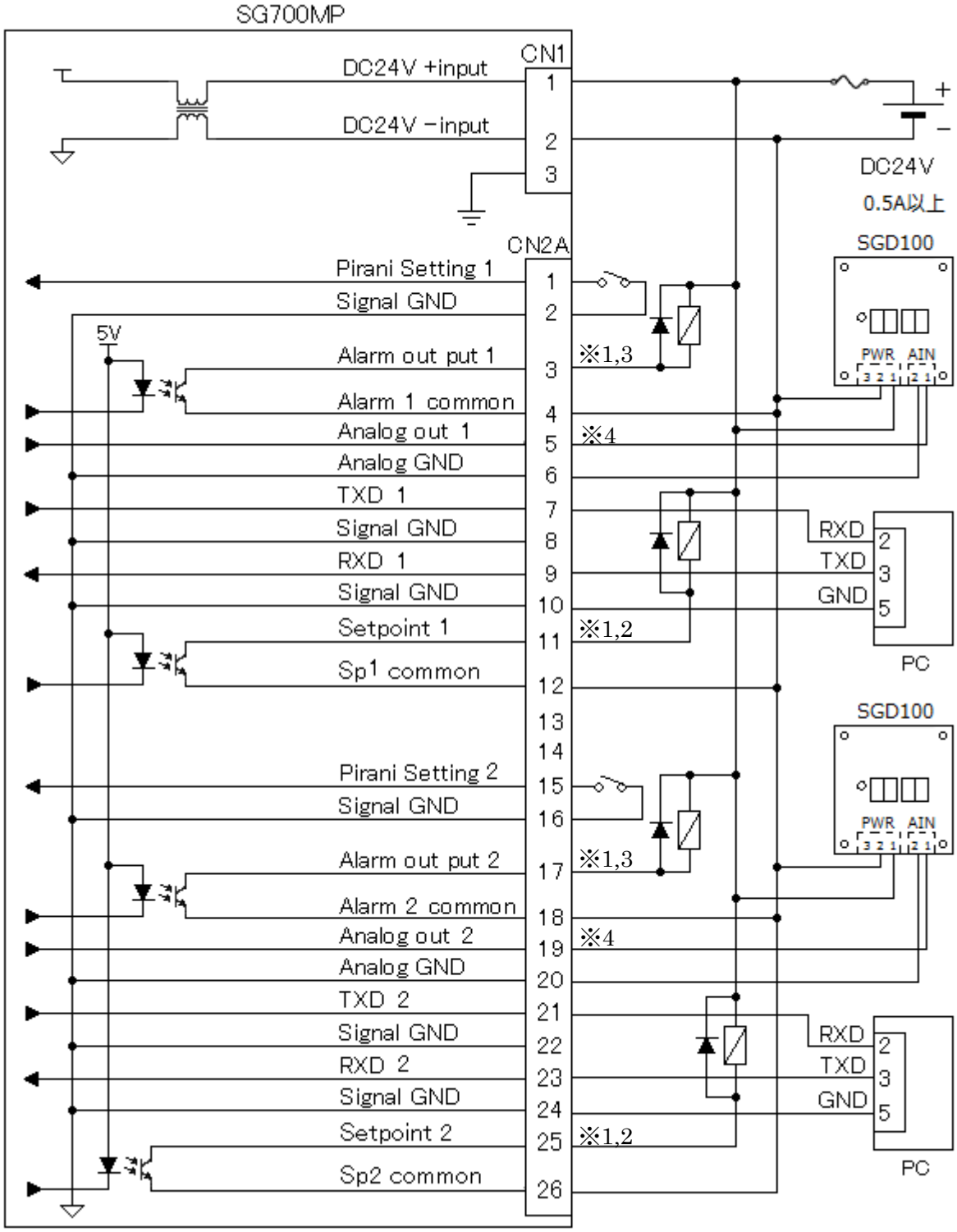
図 11　D-sub 接続

注意	ケーブルをご準備される際には、信号の取り合いに十分お気をつけください。誤った接続を行うと、機器が動作しないか、機器の故障や停電につながる恐れがあります。

警告	ケーブルの挿抜を行う際は必ず電源供給を切ってから行ってください。電源供給がされたままケーブルの挿抜を行うと感電や故障の原因になります。

7.6 表示器との接続例

「図 12　接続例①」「図 13　接続例②」に別売りのタフゲージ表示器（SGD100）との接続例を示します。



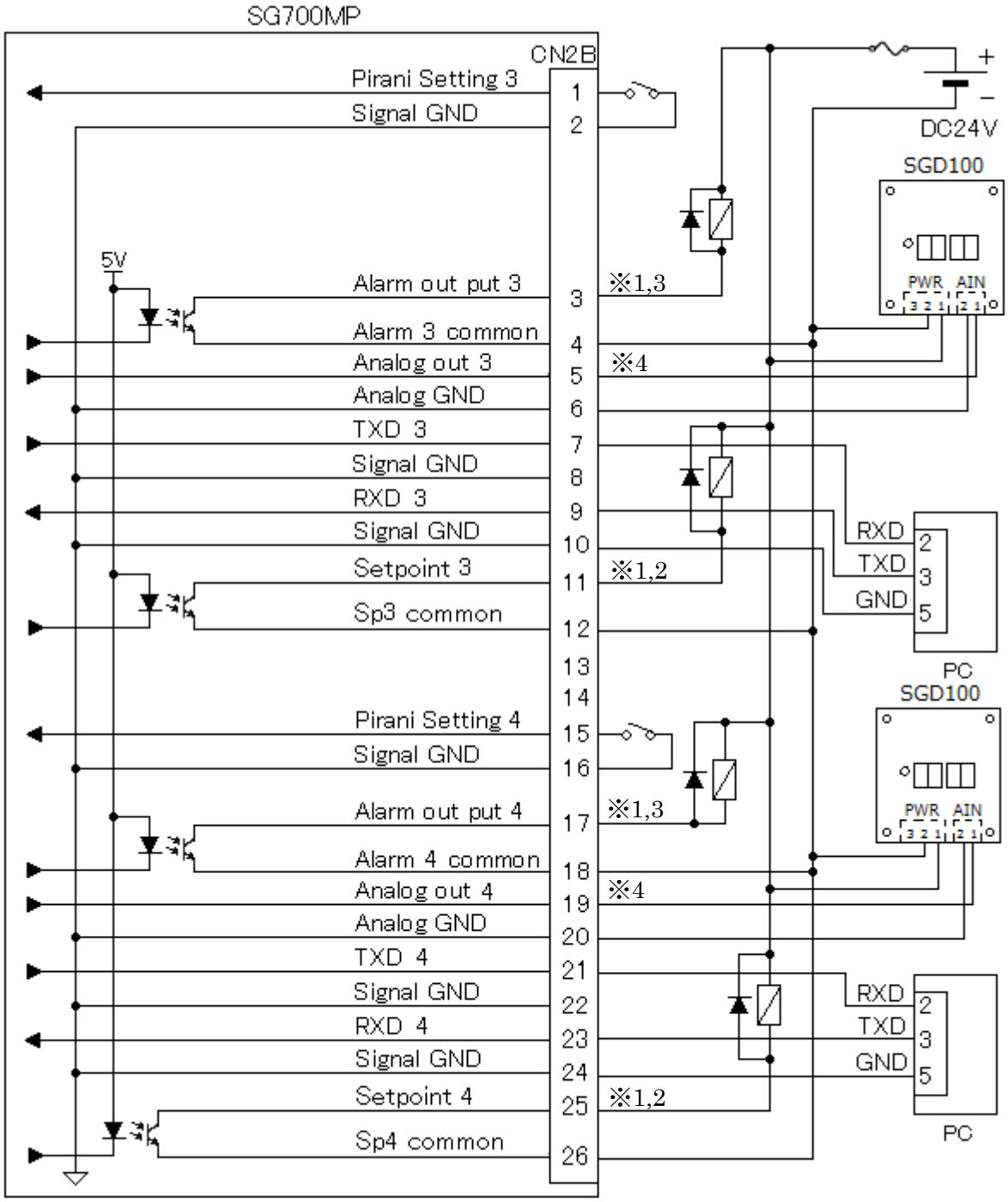
※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力(100mA 以下)、

※2. ノーマルオープン(NO)信号、

※3. ノーマルクローズ(NC)信号、

※4. 出力インピーダンス：４４０Ω

図 12　接続例①



※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力(100mA 以下)、

※2. ノーマルオープン(NO)信号、

※3. ノーマルクローズ(NC)信号、

※4. 出力インピーダンス：４４０Ω

図 13　接続例②

8　測定

8.1 測定開始

電源投入後に、自動的にピラニゲージによる測定を開始します。ピラニゲージ測定中はステータス表示灯 1~4 が遅い点滅になります。圧力測定範囲は０．１Ｐａ ～ １．０Ｅ＋５Ｐａです。

アラームが発生した場合及びコマンドで測定を停止した場合に待機モードになります。待機モード中は圧力測定を行いません。信号又はコマンドで測定開始してください。

待機モードになっている場合、圧力測定を開始するには、測定開始のシリアルコマンドを送信します。

（各チャンネル個別）

※ シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。

・ 各モードにおける動作の可／不可一覧

	測定モード	待機モード
圧力測定	○	×
シリアル通信	○	○
ピラニゲージ校正	○	×

8.2 ピラニゲージの調整

ピラニゲージは、使用環境、経時変化、汚れ、測定子の交換、取り付け方向により圧力の違いが出てくることがあります。ピラニゲージの圧力をあわせるためには調整をする必要があります。調整を行う際には 8.2.1 ～ 8.2.2 の順に行って下さい。ピラニ調整スイッチ及びピラニ調整外部信号は、大気圧又は高真空の圧力を自動的に識別して調整を行います。

8.2.1　大気圧調整

大気圧の調整はピラニ１～４調整スイッチまたはピラニ調整外部信号から行います。

１．測定子の圧力を大気圧（10^{+5}Ｐａ）にして電源を入れ、３０分以上放置します。

２．ピラニ１～４調整スイッチを押下、または各チャンネルの Pirani Settings 信号を Signal GND に短絡します。（「5.1 各部の名称と機能」「5.6ＩＯコネクタピン配置」参照）

8.2.2　高真空調整

高真空の調整はピラニゲージ測定値の下限に影響します。実際の圧力は下がっているはずなのに測定値が下がらないときは高真空調整を行ってください。ピラニ１～４調整スイッチまたはピラニ調整外部信号から行います。

１．圧力を下げ、ピラニゲージ測定の状態で測定子の圧力を10^{-1}Ｐａ以下にして３０分以上放置します。

２．ピラニ１～４調整スイッチを押下、または各チャンネルの Pirani Settings 信号を Signal GND に短絡します。（「5.1 各部の名称と機能」「5.6ＩＯコネクタピン配置」参照）

8.3 ピラニゲージの測定

(1) 電源を投入すると自動的にピラニゲージによる圧力測定が始まります。

(2) 測定を開始してから測定が始まるまで、数秒の準備時間が必要です。測定が始まるとステータス表示灯 1～4 が遅い点滅になります。

(3) シリアルコマンドにより測定を開始・停止できます。(各チャンネル個別)

(4) ステータス表示灯 1～4 が早い点滅をしている状態では、センサエラーが発生しているため測定を開始することはできません。一度電源を OFF にし、「8.6 センサーチェック」を参照の上、発生したエラーの原因を取り除いてから、再度測定開始してください。

8.4 測定終了

圧力測定を停止するには、測定終了のシリアルコマンドを送信します。(各チャンネル個別)
測定停止中はステータス表示灯 1～4 が点灯します。

※ シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。

※ ピラニゲージの測定が止まっている状態でもピラニフィラメントへの通電電流は停止しません。ピラニフィラメント温度を下げたい場合には、SG700MP への主電源を停止して下さい。

8.5 測定停止

(1) 真空計に異常が発生した場合など、アラームが発生するとステータス表示灯 1～4 が早い点滅になり、圧力測定を停止します。アラームの内容はシリアルコマンドで知ることが出来ます。アラームについては「12 アラーム一覧」を、シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。

(2) 再び測定を開始するには、アラームの原因を取り除いた後、測定開始操作を行って下さい（「8.1 測定開始」参照）。測定開始操作により、自動的にエラーが解除され測定を開始します。

※ センサエラーが発生している場合は、ステータス表示灯 1~4 が早い点滅になり、測定を開始することが出来ません。電源を OFF にしてセンサケーブルを取り外し、測定子の異常または接続の異常がないか確認して下さい。

8.6 センサーチェック

電源投入時にコントローラとセンサケーブル及び測定子が正常に接続されていることと、測定子が正常であることを確認します。

センサエラーが検出された時はステータス表示灯 1~4 が早い点滅になり圧力測定を行うことはできません。電源をＯＦＦにしてコントローラとケーブルと測定子を正しく接続した後、電源を再投入してください。

正しく接続してもセンサエラーになる場合は「5.5 測定子ピン配置」を参照してテスタで各電極の抵抗を測定し、電極が断線していないか確認してください。

表 3　センサエラーの原因と対策

原因	対策
センサケーブルが接続されていない	測定子とセンサケーブル及びコントローラを確実に接続してください
ピラニフィラメントが断線している	測定子を交換してください ピラニ測定が不要の場合はシングルモードに設定することでイオンゲージのみで測定できます
接続されている測定子がピラニの測定子でない	ピラニゲージの測定子に交換してください
測定子とセンサケーブルの接続が１８０°逆になっている	「7 設置方法」を参照して、正しく接続しなおしてください

8.7 測定子の交換

測定子を交換したり、測定の取付方向を変えますと、ピラニゲージの測定値に誤差が生じます。その場合には、ピラニゲージの調整を行ってください。（「8.2 ピラニゲージの調整」参照）

9　各種設定項目

各種設定はパソコン等と RS232C 接続し、シリアルコマンドによって設定します。ここでは主な設定項目について説明します。コマンドのフォーマットやパラメータ等の詳細、その他のコマンドについては「コマンド説明書」を参照ください。

シリアルコマンドは RS232C を接続した上でターミナルソフトを使用することで発行できます。

9.1 設定項目一覧

設定モードで設定できる項目は、下記の１１項目です。詳しい内容については「9.2 設定項目」を参照してください。

(1) Unit（圧力単位設定）
(2) Set Point 1 Attack（セットポイント１アタックポイント設定）
(3) Set Point 1 Release（セットポイント１リリースポイント設定）
(4) Set Point 2 Attack（セットポイント２アタックポイント設定）
(5) Set Point 2 Release（セットポイント２リリースポイント設定）
(6) Set Point 3 Attack（セットポイント３アタックポイント設定）
(7) Set Point 3 Release（セットポイント３リリースポイント設定）
(8) Set Point 4 Attack（セットポイント４アタックポイント設定）
(9) Set Point 4 Release（セットポイント４リリースポイント設定）
(10) Output Control（出力電圧設定）
(11) Gas Type（ガス種設定）

9.2 設定項目

9.2.1 Unit（圧力単位設定）

圧力単位をパスカル（Ｐａ）、トール（Ｔｏｒｒ）、ミリバール（ｍｂａｒ）から選択できます。圧力単位を切り替えると Set Point の設定値は自動的に変換されますので、設定しなおす必要はありません。

（出荷時設定Ｐａ）

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

9.2.2 Set Point（セットポイント設定）

セットポイントは測定圧力が設定した値より低くなったときに外部にオープンコレクタ信号を出力します。この機能を利用して真空装置でのゲートバルブの開閉制御などを行うことができます。

セットポイントの設定値には、アタックポイント(Attack　Point)とリリースポイント(Release　Point)の 2 種類の設定があります。アタックポイントとは信号出力を ON にするときの設定値で、リリースポイントは信号出力を OFF にするときの設定値です。(「図 14　セットポイント信号出力」参照)

セットポイントは各チャンネル 1 系統装備しており、それぞれ個別にアタックポイントとセットポイントを設定できます。

（出荷時設定：アタックポイント:1.0×10^{-1}Pa、リリースポイント:1.0×10^{-1}Pa）

※ 必ずアタックポイント＜リリースポイントとなるように設定してください。

アッタックポイント＝リリースポイントに設定した場合はセットポイントが無効になります。

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

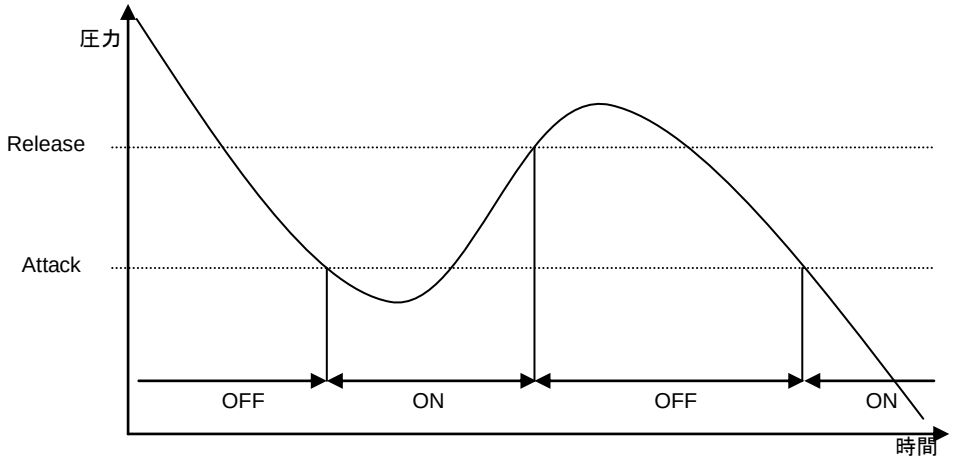


図 14　セットポイント信号出力

測定圧力がアタックポイントより低くなると外部出力信号が ON になります。(「5.6 IO コネクタピン配置」参照)

測定圧力がリリースポイントよりも高くなると外部出力信号が OFF になります。

9.2.3 Output Control（出力電圧設定）

測定圧力値を出力する０～１０Ｖのアナログ信号の方式を設定します。

アナログ信号にはLOG（対数）とMAN（リニア仮数）とEXP（リニア指数)、LIN（複合リニア）がありますので用途に応じて設定してください。

（出荷時設定LOG）

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

・ アナログ信号出力

アナログ信号はAnalog out端子を使用して測定圧力を０～１０Ｖの電圧で出力します。

Analog outは10^{+5}Ｐａ（７５０Torr、１０００mbar）を測定した時や測定停止時は１０Ｖを出力します。異常時は０Ｖを出力します。

１．ＬＯＧ（Logarithm）

Analog outから測定圧力値を対数圧縮した電圧を出力します。圧力1×10^{-1}Ｐａ（7.5×10^{-4}Ｔｏｒｒ、1×10^{-3}ｍｂａｒ）のとき出力１Ｖ、1×10^{-0}Ｐａのとき出力２．５Ｖ・・・と、１桁上がるごとに１．５Ｖずつ出力電圧が上がります。

測定圧力をＰとすると

Analog out＝１．５×ｌｏｇ（Ｐ）＋Ｃ［Ｖ］

（Ｐａ：Ｃ ＝２．５ 、Ｔｏｒｒ：Ｃ＝５．６８７、ｍｂａｒ：Ｃ＝５．５）

の計算式でAnalog outの出力電圧は計算できます。

$P=10^{((Analog\ out-C)/1.5)}$の計算式で電圧から圧力を逆算できます。

例１）ＬＯＧ選択時の計算例

１）$2.74\times10^{+2}$Ｐａの時

Analog out ： １．５×ｌｏｇ（$2.74\times10^{+2}$）＋２．５ ≒ ６．１５７[Ｖ]

２）$2.74\times10^{+2}$Ｔｏｒｒの時

Analog out ： １．５×ｌｏｇ（$2.74\times10^{+2}$）＋５．６８７ ≒ ９．３４４[Ｖ]

３）$2.74\times10^{+2}$ｍｂａｒの時

Analog out ： １．５×ｌｏｇ（$2.74\times10^{+2}$）＋５．５ ≒ ９．１５７[Ｖ]

例２）ＬＯＧ選択時の逆算例（Analog out＝６．１５７Ｖの時）

１）Ｐａの時

圧力 ： $10^{((6.157-2.5)/1.5)}$ ≒ $2.74\times10^{+2}$［Ｐａ］

２）Ｔｏｒｒの時

圧力 ： $10^{((6.157-5.687)/1.5)}$ ≒ $2.06\times10^{+0}$［Ｔｏｒｒ］

３）ｍｂａｒの時

圧力 ： $10^{((6.157-5.5)/1.5)}$ ≒ $2.74\times10^{+0}$［ｍｂａｒ］

２．MAN（Mantissa）

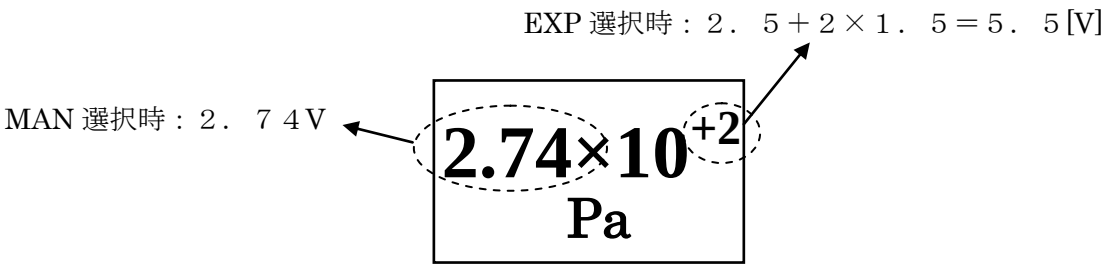
Analog out から測定圧力値（単位：Pa）のリニア仮数部を出力します。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずＰａの圧力値になります。

圧力がＡ．ＢＣ×１０^{E}とすると、

Analog out　＝　Ａ．ＢＣ [V]

となります。

桁の切替りには 0.8～1.0 のヒステリシスがあり、昇圧時には 10.0V で上の桁に、降圧時には 0.8V で下の桁に切替ります。



例）MAN 選択時の計算例

２．７４×１０$^{+2}$Ｐａの時

Analog out　：　２．７４Ｖ

３．EXP（Exponential）

Analog out から測定圧力値（単位：Pa）のリニア指数部を出力します。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずＰａの圧力値になります。

圧力がＡ．ＢＣ×１０^{E}とすると、

Analog out　＝　２．５＋（Ｅ×１．５）[V]

の計算式で Analog out の出力電圧は計算できます。

例１）EXP 選択時の計算例

２．７４×１０$^{+2}$Ｐａの時

Analog out　：　２．５＋２×１．５　＝　５．５[V]

例２）EXP 選択時の逆算例（Analog out＝５．５Ｖの時）

圧力　：　（５．５[V]－２．５）／１．５　＝　＋２[乗]

４．LIN（Linear）

リニア出力に設定時、Analog out から出力する電圧と圧力（単位：Pa）の関係は以下の通りです。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずＰａの圧力値になります。

測定圧力をＰとすると

Analog out＝ （圧力仮数×１／１０）＋（圧力指数＋ ４）［Ｖ］

の計算式で Analog out の出力電圧は計算できます。

例）ＬＩＮ選択時の計算例

２．７４×１０$^{+2}$Ｐａの時

Analog out ：（２．７４×１／１０）＋（２＋４） ≒ ６．２７４[V]

各設定時の測定圧力と Analog out 電圧の関係は図 15～図 19 を参照してください。

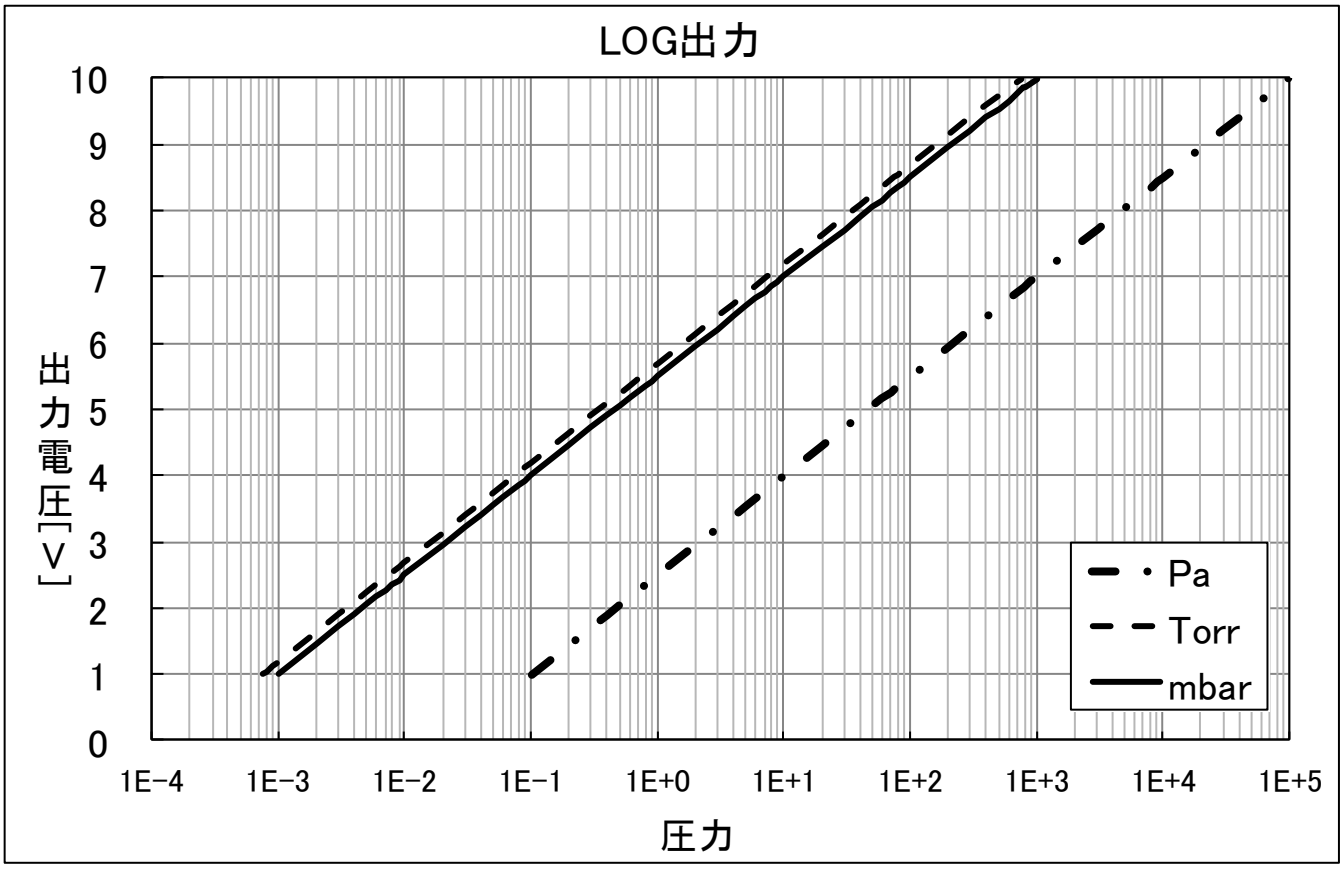


図 15 ＬＯＧ出力

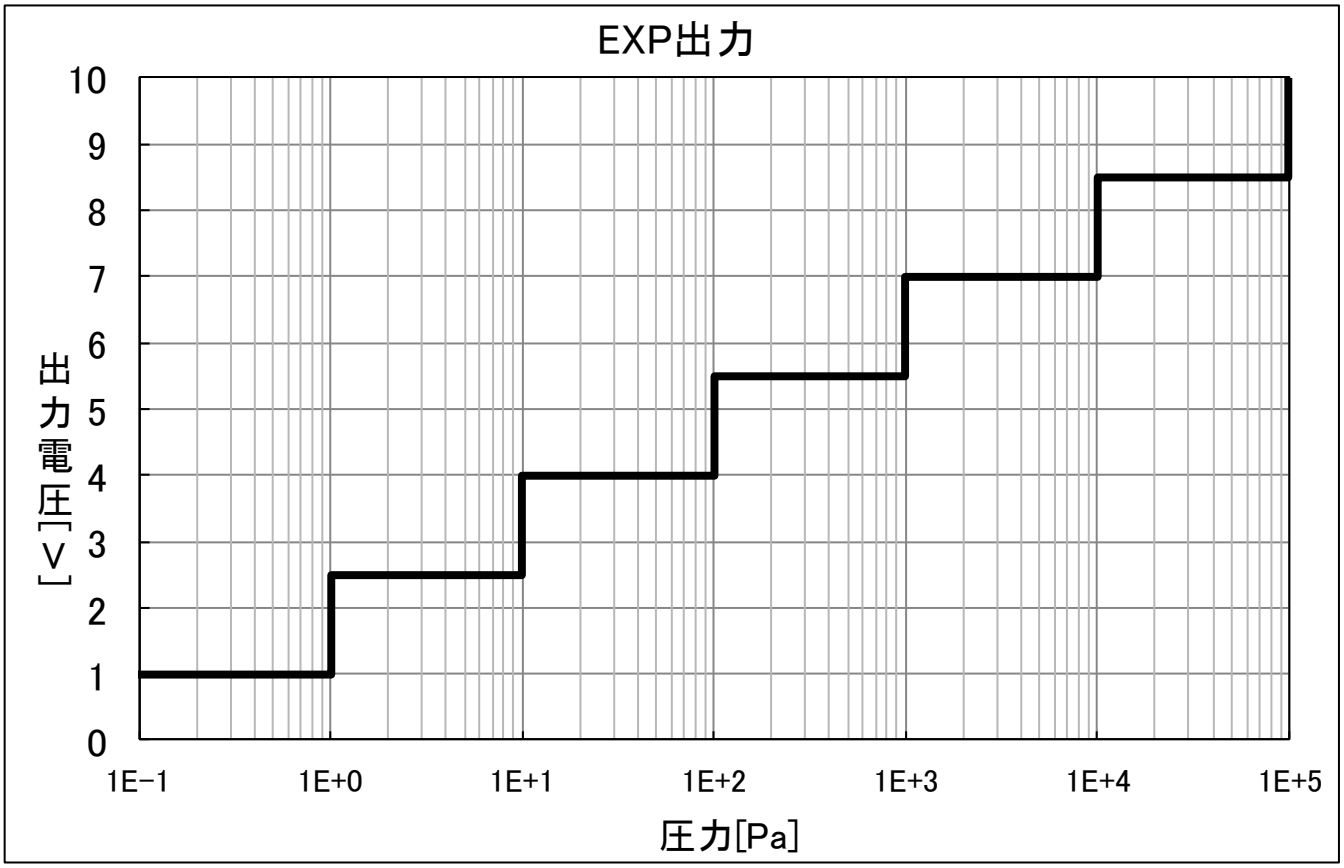


図 16　EXP 出力（Pa）

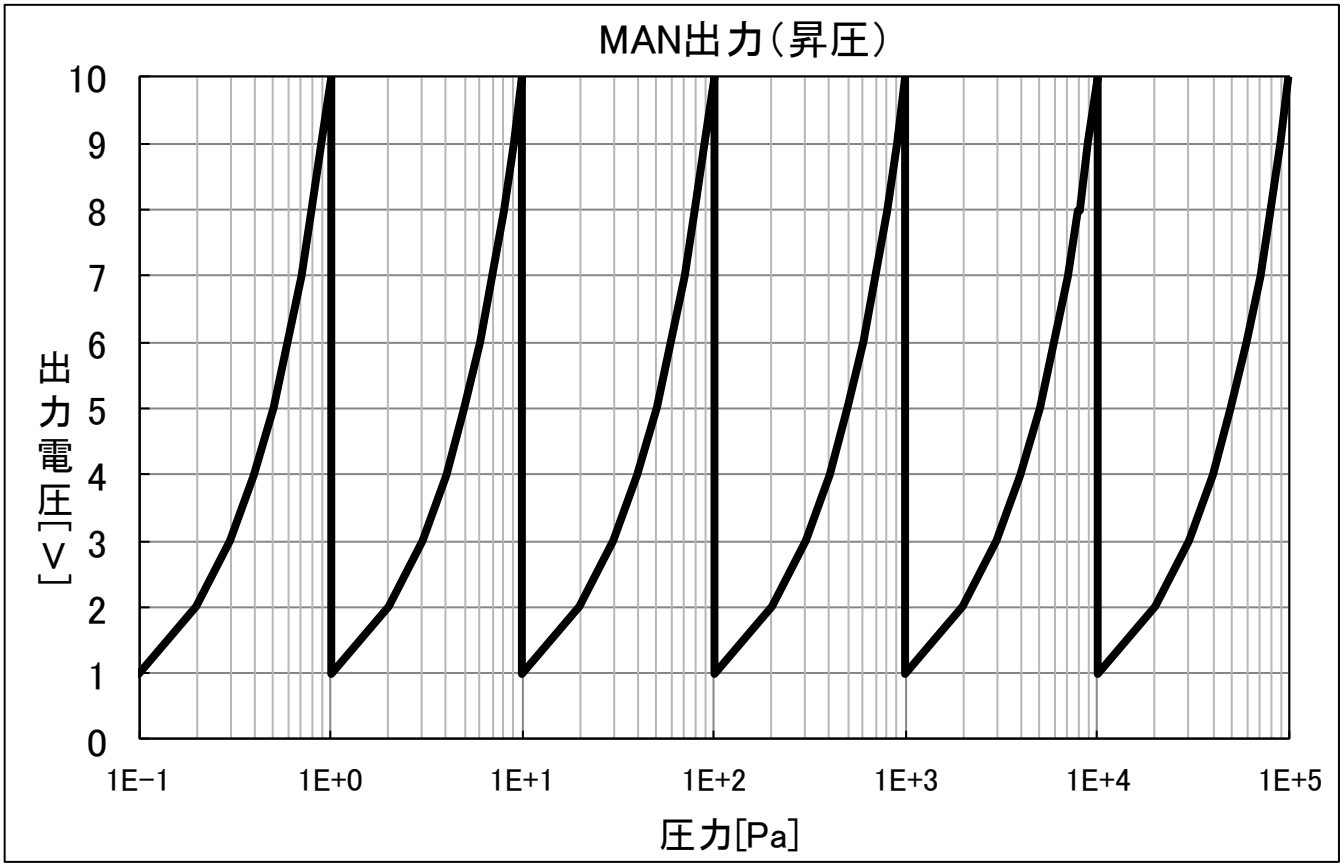


図 17　MAN 出力（昇圧）（Pa）

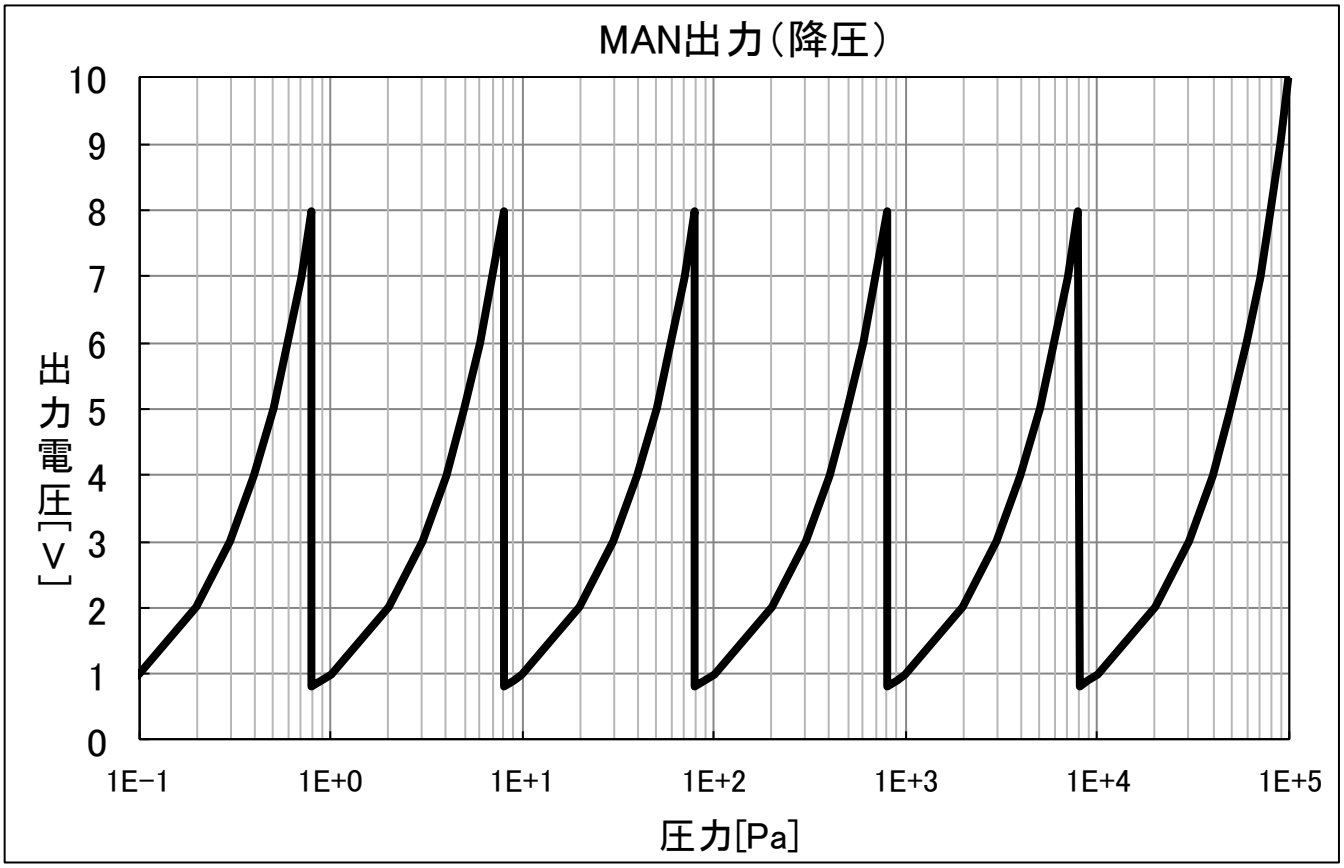


図 18　MAN 出力（降圧）（Pa）

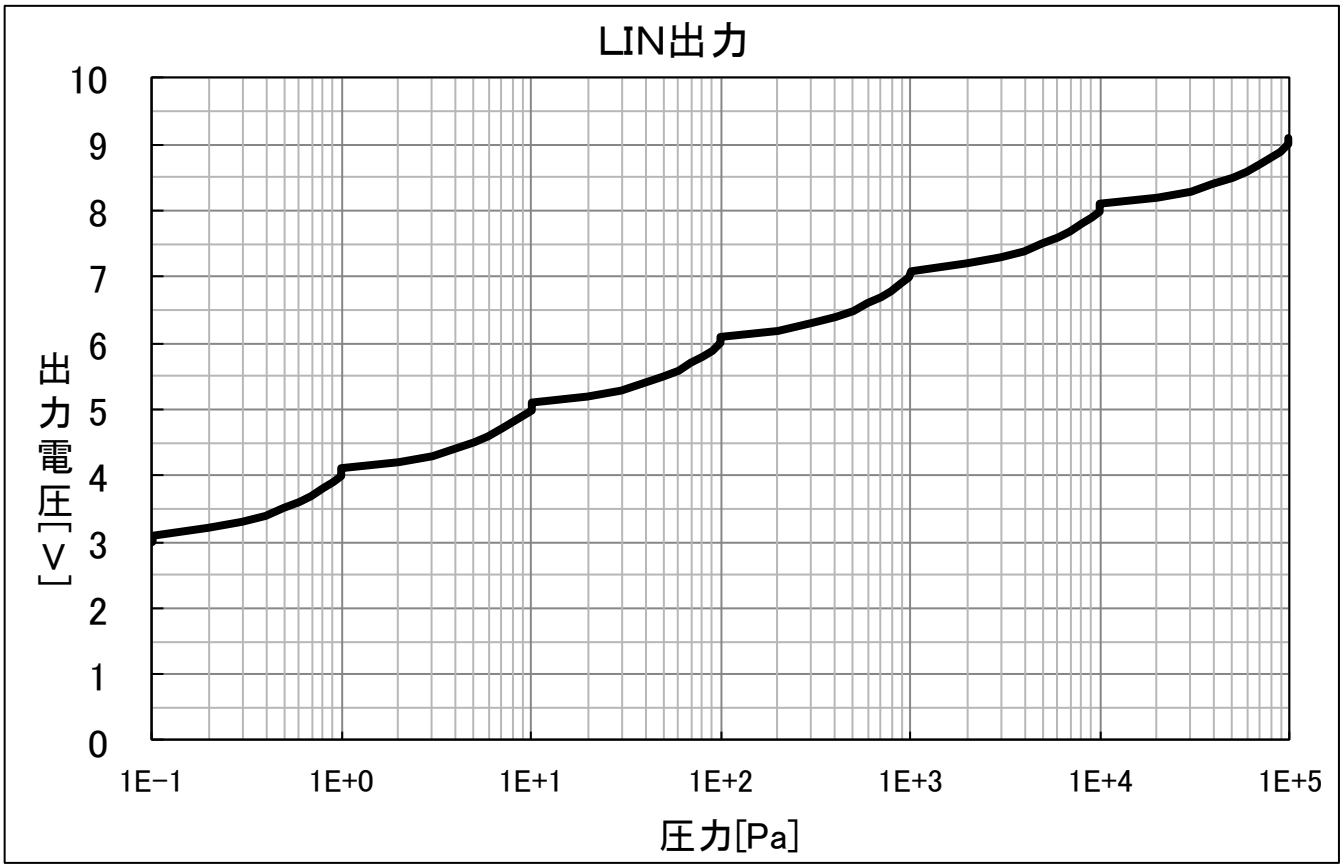


図 19　ＬＩＮ出力（Pa）

9.2.4 Gas Type（ガス種設定）

測定対象のガス種毎に固有の感度係数を設定します。設定は N_2、Ar、H_2、USR から選択してください。USR を選択すると比感度係数を自由に設定できます。各種ガスの値は N_2 を 1.00 としたときの比感度係数で、下記計算式により計算した値を出力します。（出荷時設定 N_2）

出力圧力 ＝ 計測圧力 × 比感度係数

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

表 4 ガス種設定

ガス種	N_2	Ar	H_2	USR
ピラニゲージの比感度係数	1.00	1.93	0.83	0.01～9.99（任意）

9.3 設定値一覧

各設定項目の出荷時の設定値と設定できる範囲を「表 5　設定値一覧」に記します。

表 5　設定値一覧

設定項目	出荷時設定値	設定値範囲
Unit	Pa	Pa、Torr、mbar
Set Point 1 Attack	1.00E-01Pa	1.00E-01Pa ～ 1.00E+05Pa 7.50E-04Torr ～ 7.50E+02Torr 1.00E-03mbar ～ 1.00E+03mbar
Set Point 1 Release		
Set Point 2 Attack		
Set Point 2 Release		
Set Point 3 Attack		
Set Point 3 Release		
Set Point 4 Attack		
Set Point 4 Release		
Output Control	LOG	LOG、MAN、EXP、LIN
Gas Type	N_2	N_2、Ar、H_2、USR[0.01～9.99]

10 通信インターフェース

SG700MP とパソコンを RS232C ケーブルで接続することによりシリアルコマンドで圧力のログ取得や各種設定、状態のモニタリング等ができます。シリアルコマンドについては『コマンド説明書』を参照してください。

10.1RS232C

表 6　RS232C 通信仕様

項目	仕様
通信方式	全二重、調歩同期方式
ビットレート	38,400bps
データビット	8ビット
パリティビット	無し
ストップビット	1ビット
フロー制御	なし

11 トラブルシューティング

SG700MP の動作がおかしい、故障かな？と思ったときは次のことをチェックしてみてください。

表 7　トラブルシューティング

症状	原因と対策
セットポイントの値を変更できない	・ 低い圧力に設定したい場合はアタックポイントから、高い圧力に設定したい場合はリリースポイントから先に設定変更してください。 ※ セットポイントの設定はアタックポイント≦リリースポイントとなるようにしか設定できません。（「図 14　セットポイント信号出力」参照）
セットポイントが働かない	・ アタックポイント＝リリースポイントの設定になっているときはセットポイントが無効になります。
ステータス表示灯が早い点滅になり、圧力測定ができない	・ 十分な排気を行ってから再度測定してください。 ・ 測定子がコントローラに正しく接続されていることを確認してください。測定子には極性があります。 ・ ピラニフィラメントが断線していないか確認してください。正常なピラニフィラメントは常温での抵抗値が 30Ω前後の値になります。（温度によって変化します） ・ 温度センサが断線していないか確認してください。正常な温度センサは常温での抵抗値が 110Ω程度の値になります。（温度によって変化します） ・ 測定子を交換してください。
圧力が安定しない	・ 測定子とケーブル、コントローラの接続を確認してください。 ・ 実際の圧力が変動している可能性もあるので、真空装置がリークなどを起こしていないか確認してください。 ・ 測定子が汚染していないか確認してください。
実際の圧力と表示している圧力が違う	・ 測定子とケーブル、コントローラの接続を確認してください。 ・ Gas Type の設定を確認してください。
圧力測定の開始や停止ができない	・ センサエラーが発生すると測定開始ができません。電源を OFF にしてから測定子の接続や電極の断線を確認し、エラーの原因を取り除いてから電源を再投入することにより解除できます。

12 アラーム一覧

SG700MP のステータス表示灯 1～4 が早い点滅をしている場合、アラームが発生しています。アラームの種類と原因・対策を下記します。

表 8 アラーム一覧

アラーム（エラー）	原　因	対　策
OVER TEMP	内部温度が高い	コントローラ周辺が高温になっていないか確認してください。
POWER ERROR	内部電圧の異常	電源電圧を確認してください。
AD SELF CHACK ERROR	AD コンバータの異常	電気回路が故障している可能性があります。弊社までご連絡ください。
PARAM INIT or WRITE FAIL	設定パラメータの異常	SG700MP の主電源を再起動してください。 シリアルコマンドで設定を初期化してください。 頻発する場合は弊社までご連絡ください。
DATA FLASH ERROR	ROM の異常	SG700MP の主電源を再起動してください。 電気回路が故障している可能性があります。弊社までご連絡ください。
E2PROM ERROR		
OUT OF MEMORY	プログラムの不具合	弊社までご連絡ください。
SERIAL ERROR	シリアル通信の異常	RS232C の配線を確認してください。 SG700MP の主電源を再起動してください。
BUFFER FULL	アラームログが一杯	SG700MP の主電源を再起動してください。
SENSOR ERROR SENSOR BREAK SENSOR REVERSED SENSOR UNDETECTED	測定子の異常または接続の異常	測定子とセンサケーブル及びコントローラの配線を確認してください。 電極が断線していないか確認してください。 測定子を交換してください。
OVER PRESSURE	圧力が高い	圧力が測定範囲内であることを確認してください。

※ アラームはシリアルコマンドで確認できます。

ampère

株式会社アンペール

技術を通じて社会の健全な発展に貢献する

【お問い合わせ先】

真空技術センター

〒300-0045　茨城県土浦市文京町 3-6　遠山ビル

TEL：029-824-4777　FAX：029-824-4778

E-mail：vtc@ampere.co.jp

http://www.ampere.co.jp/

TS－D40047